

1503.66132

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Takeo Oita)
Serial No.)
Filed: January 22, 2002)
For: CRYSTAL OSCILLATOR AND)
A SIGNAL OSCILLATION)
METHOD THEREOF)
Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on this date.

1/22/02
Date

David A. ...
Express Mail No. EL846223108US



CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2001-017865, filed January 26, 2001

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By 

Patrick G. Burns
Registration No. 29,367

January 22, 2002

300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312.360.0080
Facsimile: 312.360.9315

JAPAN PATENT OFFICE

JC978 U.S. PRO
10/054281
01/22/02

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 26, 2001

Application Number: Patent Application
No. 2001-017865

Applicant(s): NIHON DEMPA KOGYO CO., LTD.

December 14, 2001

Commissioner,
Japan Patent Office Kozo OIKAWA

Certificate No. 2001-3109227

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC978 U.S. PTO
10/054281
01/22/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-017865

出 願 人

Applicant(s):

日本電波工業株式会社

2001年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2001-3109227

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2000114

【提出日】 平成13年 1月26日

【あて先】 特許庁長官 及川耕造 殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 追田 武雄

【特許出願人】

【識別番号】 000232483

【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社

【代表者】 代表取締役社長 竹内 敏晃

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015923

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】水晶発振器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】温度に応答して共振周波数に変化する周波数温度特性を有した水晶振動子と発振回路部とからなる水晶発振器において、前記水晶振動子を熱源体に当接して、0℃以下とする低温領域の温度点での異常発振を生ずる温度以上に前記水晶振動子を維持したことを特徴とする水晶発振器。

【請求項 2】前記水晶振動子は 0℃以上の温度に維持された請求項 1 の水晶発振器。

【請求項 3】前記熱源体は発振出力を増幅するパワートランジスタである請求項 1 の水晶発振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は水晶発振器を産業上の技術分野とし、特に常温以下となる低温領域の温度点で、発振周波数が急激（不連続的）に変化する異常発振を防止した水晶発振器に関する。

【0002】

（発明の背景）水晶発振器は周波数及び時間の基準源として、各種の電子機器例えば通信機器に内蔵される。このようなものの一つに、例えば多くの通信回線量を確保する広帯域型無線通信機器がある。これらは、一般に屋外に敷設され、温度変化の激しい環境下での使用が求められている。

【0003】

（従来技術の一例）第 4 及び第 5 図は従来例を説明する図で、第 4 図は水晶発振器のブロック回路図、第 5 図は構造断面図である。

水晶発振器は、概ね、水晶振動子 1 と発振回路部 2 からなり、例えばコルピッツ型の発振回路 3 を形成する。水晶振動子 1 は例えば AT カットとした水晶片に電極を形成する（未図示）。そして、リード端子 4 の導出した金属容器 5 内に水晶片を保持して密閉封入される。

【 0 0 0 4 】

発振回路部 2 は、水晶振動子 1（インダクタ成分）と図示しない共振回路を形成するコンデンサや発振用の増幅器等からなる。通常では、発振出力を増幅する発振増幅段 7 が接続する。そして、これらの水晶振動子 1 及びその他の各素子 7 は、リード端子 8 を有する回路基板 9 上に配置され、図示しないカバーを被せて封入される。

【 0 0 0 5 】

このようなものでは、特に水晶振動子 1 の周波数温度特性を主因として、発振周波数は温度によって変化する。この場合、水晶振動子 1 を A T カットとするので、常温（25℃）近傍に変曲点を有する三次曲線となる。

【 0 0 0 6 】

これらの中でも、一般には、常温以下の低温領域に極大値を、常温以上の高温領域に極小値を有する、周波数温度特性が選択される（第 6 図）。すなわち、常温を中心とした広範囲の温度領域にわたり、発振周波数を極大値から極小値の範囲内に抑えることから、選択される。なお、極大値及び極小値の温度点は切断角度に依存する。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記構成の水晶発振器では、0℃以下とした低温領域の温度点で異常発振を生ずる問題があった。但し、ここでの異常発振とは、発振周波数が周波数温度特性に応じて緩やかに変化するのではなく、不連続的に変化する現象を言い、通称では発振周波数のジャンプと呼ばれる。

【 0 0 0 8 】

すなわち、周波数温度特性が何らかの理由あるいは条件が重なったことにより、例えば第 7 図に示したように、0℃以下のある温度点で極めて小さな共振点を持ち、これにより発振周波数が急激に変化する。これは、マイクロジャンプとも形容され、製造工程における周波数温度特性の測定時には発見されない。このようなことから、0℃以下となる環境下では、低温領域での異常発振を避けられない問題があった。但し、全ての水晶発振器に生ずるものではない。

【 0 0 0 9 】

なお、この従来例では単に水晶発振器としたが、例えば水晶発振器の発振閉ループ中に図示しない電圧可変容量素子を挿入して補償電圧を印加する。あるいは、発振閉ループ中にサーミスタとコンデンサの並列回路からなる温度補償回路を挿入し、周波数温度特性を補償して平坦にする所謂温度補償型の水晶発振器においても同様に異常発振を生ずる。

【 0 0 1 0 】

すなわち、これらの場合であっても、水晶振動子 1 自体は周囲温度に依存して低温領域に共振点を有する周波数温度特性を示すので、温度補償しても急激な周波数変化を避けられず、異常発振を生ずる。なお、マイクロジャンプは、例えば密閉容器内の水晶片表面に 0℃ 以下での結露が生じる結果等の諸説があるものの、現時点ではその詳細は解明されていない。

【 0 0 1 1 】

（発明の目的）本発明は 0℃ 以下となる低温領域での異常発振を防止した水晶発振器を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

（着目点及び利用）本発明は水晶振動子が 0℃ 以下の低温領域での異常発振を生ずる温度点以上にすれば問題は生じない点に着目し、恒温槽型の水晶発振器（特開平 1 - 1 9 5 7 0 6 号公報）で示される例えば発熱源となるパワートランジスタに水晶振動子を収容した恒温槽を当接する点を利用した。

【 0 0 1 3 】

（解決手段）本発明は、水晶振動子を熱源体に当接して、常温以下とする低温領域の温度点での異常発振を生ずる温度以上に維持したことを基本的な解決手段とする。

【 0 0 1 4 】

【作用】

本発明は水晶振動子を熱源体に当接して異常発振を生ずる温度以上に維持するので、周囲温度が異常発振を生ずる低温領域の温度になっても、水晶振動子は異

常発振を生ずる温度にはならない。以下、本発明の一実施例を説明する。

【0015】

【実施例】

第1図は本発明の一実施例を説明する水晶発振器の図である。なお、前従来例図と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

水晶発振器は、前述したように、ATカットとした水晶片がリード端子4を有する金属容器5内に密閉封入された水晶振動子1、コンデンサ及び発振用の増幅器を有する発振回路部2、及び発振増幅段6からなる（前第4図参照）。そして、水晶振動子1及びその他の各素子7は回路基板9上に配設される。

【0016】

そして、この実施例では、発振回路とは独立したリード端子10を有するパワートランジスタ11を回路基板9に設置する。そして、水晶振動子1はパワートランジスタ11に当接して載置される。ここでは、水晶振動子1（金属容器5）の主面をパワートランジスタ11に対面させて当接し、リード端子4を折曲して回路基板の配線パターン（未図示）に接続する。

【0017】

このような構成であれば、水晶振動子1はパワートランジスタ11の発熱によって少なくとも0℃以上の温度を維持する。したがって、周囲温度が0℃以下となる低温領域の温度以下に変化しても、水晶振動子1は0℃以上になる。これにより、0℃以下の温度点で生ずる異常発振を引き起こすことなく、安定した発振周波数を供給できる。

【0018】

【他の事項】

上記実施例では、水晶振動子1はリード端子4を有する金属容器5内に水晶片を密閉封入したが、例えば裏面に実装電極を有するセラミック容器内に水晶片を密閉封入した表面実装用の水晶振動子であっても適用できる。この場合、表面実装用の水晶振動子1上にパワートランジスタ11を載置すればよい（第2図）。

【0019】

また、水晶振動子の温度は0℃以上に維持するとしたが、例えば低温領域での

異常発振を生ずる温度が明確な場合は、その温度以上に維持すればよい。また、熱源体にはパワートランジスタ 1 1 を採用したが、例えばセラミックヒータとしたり、ニクロム線を水晶振動子に巻回したりしてもよく、要は水晶振動子の温度が低温領域での異常発振を起こす温度点以上の温度に維持する手段であればよい。

【 0 0 2 0 】

また、水晶振動子を単に熱源体上に載置したが、例えば熱源体に供給する電流を感温素子（ポジスタやサーミスタ）により制御して、低温時には発熱量を大きくするようにしてもよい。例えば第 3 図に示したようにパワートランジスタ 1 1 のベースバイアス抵抗 1 2 （a b）の接地側 1 2 b を温度とともに抵抗値の減少するサーミスタとする。

【 0 0 2 1 】

このようにすれば、温度の上昇とともにバイアス電圧は低くなるのでエミッタ・コレクタ間の電流は減少して発熱量は小さくなる。逆に言えば、温度の下降とともにバイアス電圧は高くなるのでエミッタ・コレクタ間の電流は増加して発熱量は大きくなる。符号 1 3 はコレクタ側の負荷抵抗である。

【 0 0 2 2 】

この場合、既存の恒温槽を用いた水晶発振器とは異なる。即ち既存の恒温槽は水晶振動子を一定の例えば高温側の極小値となる温度に維持するので制御回路は厳格（複雑）なものとなるが、本発明では一定温度以上にすればよいので制御回路はきわめて簡単になる。したがって、両者は明らかに相違する。

【 0 0 2 3 】

また、単なる水晶発振器として説明したが、例えば周波数温度特性を平坦にする前述した温度補償発振器の場合には、温度補償回路の感温素子を熱源体に近接して配置し、水晶振動子の温度を検出して補償すればよい。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】

本発明は、水晶振動子を熱源体に当接して、0℃以下とする低温領域の温度点での異常発振を生ずる温度以上に維持したので、低温領域での異常発振を防止し

た水晶発振器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例を説明する水晶発振器の断面図である。

【図 2】

本発明の他の実施例を説明する水晶発振器の断面図である。

【図 3】

本発明のさらに他の実施例を説明する制御回路図である。

【図 4】

従来例を説明する水晶発振器のブロック回路図である。

【図 5】

従来例を説明する水晶発振器の断面図である。

【図 6】

従来例を説明する水晶振動子の周波数温度特性である。

【図 7】

従来例の問題点を説明する水晶振動子の周波数温度特性である。

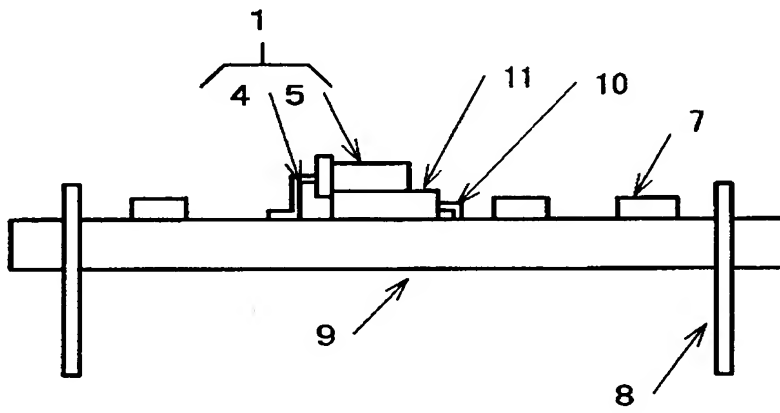
【符号の説明】

1 水晶振動子、2 発振回路部、3 発振回路、4、8、10 リード端子、5 金属容器、6 発振増幅段、7 回路素子、9 回路基板、11 パワートランジスタ、12 バイアス抵抗、13 負荷抵抗。

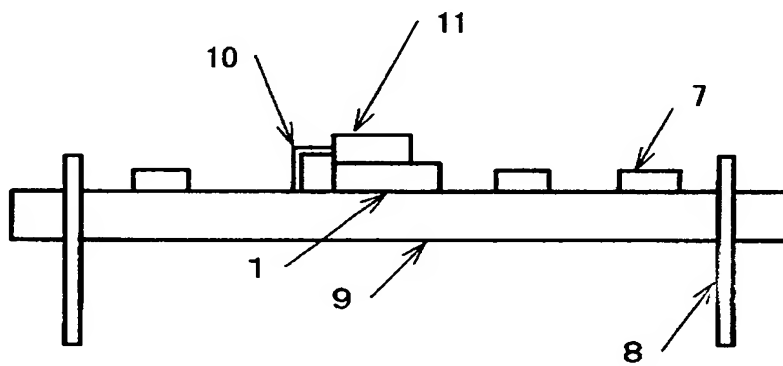
【書類名】

図面

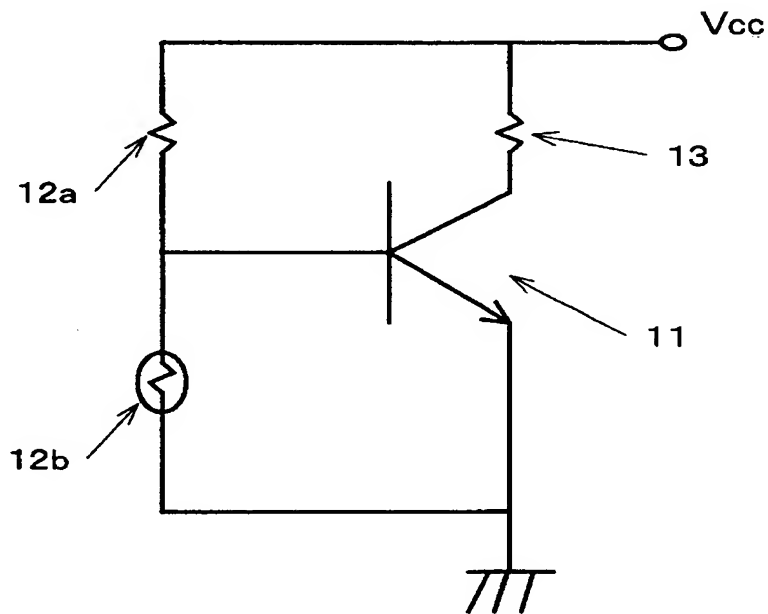
【図 1】



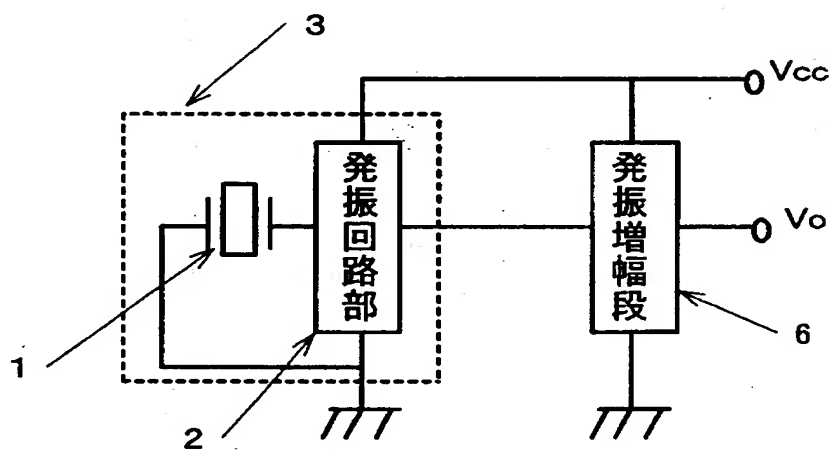
【図 2】



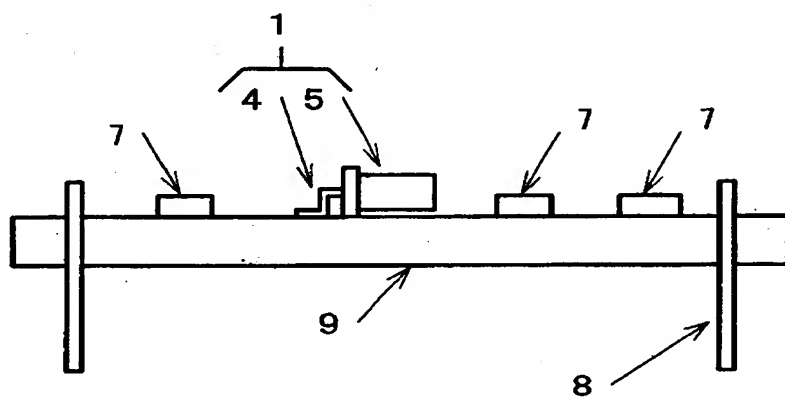
【図3】



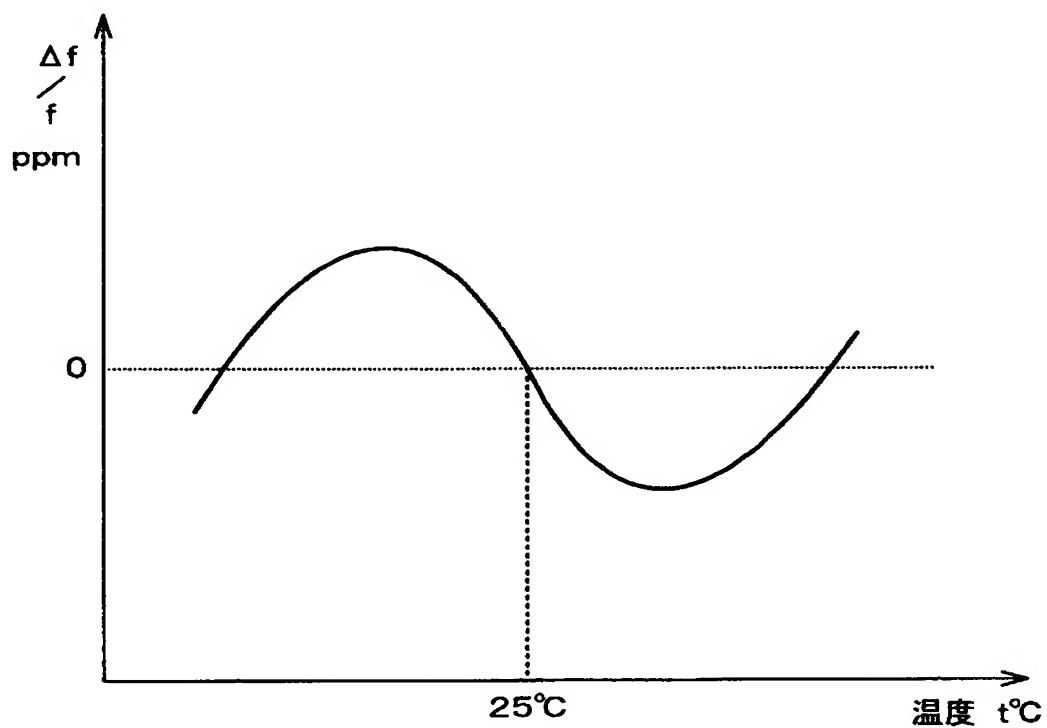
【図4】



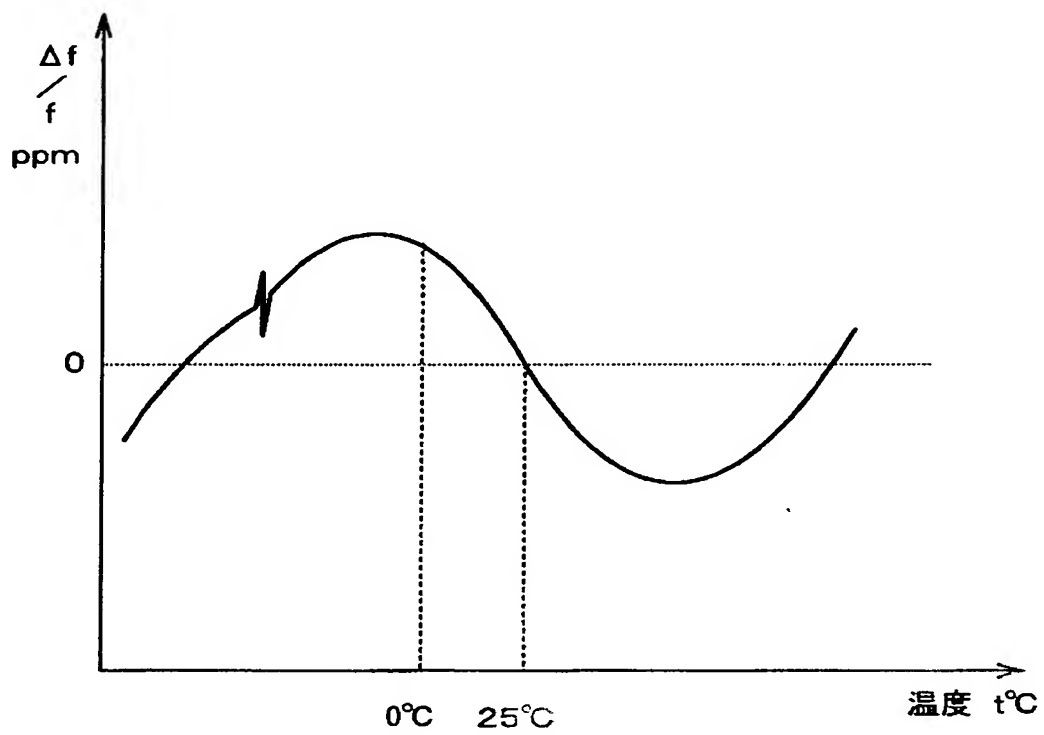
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】要約書

【目的】常温以下の低温領域特に周波数温度特性の極大値以下での異常発振を防止した水晶発振器を提供する。

【構成】温度に応答して共振周波数に変化する周波数温度特性を有した水晶振動子と発振回路部とからなる水晶発振器において、前記水晶振動子を熱源体に当接して、0℃以下とする低温領域の温度点での異常発振を生ずる温度以上に前記水晶振動子を維持した構成とする。前記水晶振動子の温度は0℃以上とする。前記熱源体は発振出力を増幅するパワートランジスタとする。

【選択図】図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000232483]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都渋谷区西原1丁目21番2号
氏 名	日本電波工業株式会社